

**PENENTUAN ALTERNATIF LOKASI TEMPAT PENAMPUNGAN SEMENTARA
(TPS) DI KABUPATEN KLATEN MENGGUNAKAN METODE *P-CENTER***



Disusun Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi Strata I
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik

Oleh :

ELIZA ARROFI MAHARANI

D 600 140 056

JURUSAN TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2018

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENENTUAN ALTERNATIF LOKASI TEMPAT PENAMPUNGAN SEMENTARA (TPS)
DI KABUPATEN KLATEN MENGGUNAKAN METODE *P-CENTER***

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh :

ELIZA ARROFI MAHARANI

D 600 140 056

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Eko Setiawan, S.T., M.T., Ph.D

NIK. 888

HALAMAN PENGESAHAN

**PENENTUAN ALTERNATIF LOKASI TEMPAT PENAMPUNGAN SEMENTARA (TPS)
DI KABUPATEN KLATEN MENGGUNAKAN METODE *P-CENTER***

Oleh:

ELIZA ARROFI MAHARANI

D 600 140 056

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari ^{Senin, 9 April}..... 2018

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Eko Setiawan, S.T., M.T., Ph.D.

(Ketua Dewan Penguji)

2. Much. Djunaidi, S.T., M.T.

(Anggota I Dewan Penguji)

3. Ratnanto Fitriadi, S.T., M.T.

(Anggota II Dewan Penguji)

()

()

()

Dekan Fakultas Teknik,



(Ir. Sri Sunarjono, M.T., Ph.D.)

NIK. 628

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 10 April 2018

Penulis



Eliza Arrofi Maharani

D 600 140 056

PENENTUAN ALTERNATIF LOKASI TEMPAT PENAMPUNGAN SEMENTARA (TPS) DI KABUPATEN KLATEN MENGGUNAKAN METODE *P-CENTER*

ABSTRAK

Kabupaten Klaten merupakan wilayah Indonesia, provinsi Jawa Tengah yang mempunyai jumlah penduduk mencapai 1,49 juta dengan luas wilayah 655,56 km². Berdasarkan hal itu, Kab. Klaten memiliki tantangan tersendiri dalam melakukan alokasi untuk sumber sampah jenis rumah tangga ke TPS dengan baik. Penelitian ini menggunakan metode *P-center* dimana merupakan masalah *mixed integer linear programming*. Setelah dilakukan pengolahan data dan dilakukan perbandingan dengan menggunakan hasil penelitian sebelumnya yaitu Putra (2017), penentuan lokasi TPS menggunakan metode *P-median*. Didapatkan hasil antara lain: pertama, diketahui jumlah TPS terpilih sebanyak 55; kedua, didapatkan waktu tempuh maksimum adalah 16 menit, lebih sedikit daripada Putra (2017) yaitu 18 menit; ketiga, total waktu tempuh terbobot volume sampah yaitu sebesar 4627,3 m³ menit, lebih besar dibandingkan dengan Putra (2017); keempat, dapat diketahui secara umum metode *P-center* memiliki keunggulan dalam waktu tempuh maksimal karena didapatkan batas waktu tempuh maksimal, sedangkan metode *P-median* memiliki keunggulan yaitu didapatkan nilai minimal untuk total waktu tempuh.

Kata Kunci: *Facility Location*, Metode *P-center*, Metode *P-median*, Sampah, TPS.

ABSTRACT

With a total population of 1,49 millions spreading over an area of 655,65 km², Klaten a region in central Java Province of Republic of Indonesia. Is imposed to a head of having a set of household garbage collection points allocated to its inhabitants relatively fairly. This final project is concerned with this issue, in order to do that, the problem under concern is formulated as a mixed integer linear programming problem in combination with a *P-center* method. After a series of test and comparison with a similiar final project is of Putra (2017), it is found that: firstly, The garbage collection points selected are 55; secondly, the maximum travel time between pairs of gerbage collection points generator is 16 minute less than of Putra's (2017)is 18 minutes; thirdly the total travel time weighted garbage volume is 4627,3 m³minute greater than that of Putra's (2017); fourthly, in general it is *P-center* method has advantage in maximum travel time because it is brings about maximum deadline, whereas *P-median* method has advantage of total travel time.

Keywords: *Facility Location*, Garbage, Garbage Collection Points, *P-Center* Method, *P-Median* Method.

1. PENDAHULUAN

Sampah dapat didefinisikan juga sebagai suatu sisa dari proses kegiatan manusia ataupun alam yang tidak memiliki nilai jual ekonomi (Apsari, dkk, 2016). Sampah di Indonesia merupakan masalah penanganan darurat. Menurut berita yang dimuat dalam buletin Cipta Karya, negara Indonesia merupakan penyumbang sampah plastik terbesar kedua yang dibuang di laut. Masalah sampah di Indonesia semakin kompleks dengan pertumbuhan penduduk pada setiap tahunnya, hal ini mengakibatkan semakin banyaknya keragaman sampah. Selain itu, permasalahan sampah juga diakibatkan oleh ketidakpedulian masyarakat dalam membuang sampah pada tempatnya.

Kabupaten Klaten mempunyai jumlah penduduk sebesar 1.480.271 jiwa (2016) yang merupakan kota terbanyak jumlah penduduknya sekarisidenan Surakarta (Putra, 2017). Kota Klaten terdiri dari 26 kecamatan dengan total luas wilayah yaitu 655,56 km³. Berdasarkan letak geografis dan tingginya jumlah penduduk, pemerintah Kab. Klaten memiliki tantangan dalam pengelolaan sampah di kotanya agar tercipta lingkungan yang bersih dan nyaman. Pengelolaan sampah yang baik merupakan cara efektif dalam menekan laju permasalahan sampah di Kab. Klaten. Secara garis besar pengelolaan sampah di Kab. Klaten dilakukan dengan mengambil sampah dari sumber sampah yaitu pemukiman warga untuk dipindahkan ke TPS dan selanjutnya diangkut ke TPA. Pihak pemerintah yang menangani persampahan (DPU Kab. Klaten) akan mengambil sampah dari TPS menuju ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Berdasarkan pengelolaan yang telah dilakukan di Kab. Klaten, pihak DPU akan memberikan pelayanan pengangkutan sampah hanya kepada warga yang telah mendaftarkan wilayahnya untuk didaftarkan menjadi TPS resmi. Jumlah TPS resmi di Kab. Klaten sebanyak 161 TPS yang terdapat di 26 Kecamatan.

Maka dari itu, penentuan lokasi TPS resmi yang tepat dapat menjadi salah satu alternatif solusi dalam pengelolaan sampah di Kab. Klaten menjadi lebih baik. Dengan menentukan lokasi TPS resmi akan membantu jalannya pengangkutan sampah lebih efisien dan dapat mengontrol jumlah TPS resmi

sehingga pengeluaran biaya transportasi pengangkutan dapat ditekan. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang sudah dilakukan oleh Putra (2017) yaitu Penerapan *Metode P Median* dalam Penentuan Lokasi Optimal Tempat Penampungan Sementara (TPS) Sampah di Kabupaten Klaten, metode *P-Median* hanya meminimumkan waktu rata-rata sumber sampah menuju TPS. Oleh sebab itu pada penelitian ini menggunakan metode *P-center*. Karena *P-center* dapat meminimumkan nilai maksimal waktu tempuh antar sumber sampah dan TPS.

2. METODE

Pada tahap ini peneliti melakukan observasi awal dengan mengunjungi pihak DPU Kab. Klaten untuk mencari informasi tentang permasalahan sampah dan berkaitan dengan masalah yang menyangkut objek penelitian di Kab. Klaten dan mencari informasi mengenai penelitian sebelumnya yang telah dilakukan.

Pada tahap ini yaitu dilakukan untuk lebih mengetahui permasalahan sampah di Kab. Klaten. Penelitian dilakukan dengan mewawancarai pihak peneliti sebelumnya dan melakukan studi lapangan sekaligus melakukan wawancara dengan pihak terkait yaitu pihak DPU Kab. Klaten dan warga guna mendapatkan informasi tambahan untuk mempertajam analisis, selanjutnya dilakukan studi literatur yang sesuai dengan metode untuk menyelesaikan permasalahan. Selanjutnya setelah dilakukan uji formulasi matematis didapatkan hasil yang optimal untuk metode *P-center* kemudian dilakukan uji analisis sensitivitas dari hasil formulasi matematis menggunakan *software Lingo 11* dan *Win Qsb*. Kemudian membandingkan hasil optimal dari metode *P-center* dan metode *P-median*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Lokasi dan Kapasitas TPS di Kabupaten Klaten

Berdasarkan data penelitian yang sudah dilakukan, Kabupaten Klaten memiliki jumlah TPS resmi sebanyak 161. Sebanyak 161 TPS resmi terdiri dari TPS umum dan TPS khusus terdapat di 26 kecamatan. TPS khusus

memiliki aturan yang berbeda dari TPS umum yaitu hanya sumber sampah tertentu yang dapat menggunakan TPS khusus. Maka dari itu pada penelitian ini dan penelitian sebelumnya, dilakukan pengolahan data dengan menggunakan data jumlah TPS umum sebagai alternatif TPS. Kab. Klaten memiliki 107 TPS umum dengan kapasitas yang berbeda-beda pada setiap TPS dengan satuan m^3 dan total sebanyak 837 m^3 . Dalam pengolahan data TPS umum yang berjumlah 107 akan dinotasikan menjadi X_1, \dots, X_{107} .

3.2 Data Jumlah dan Volume Sumber Sampah di Kabupaten Klaten

Jumlah unit desa di Kabupaten Klaten digunakan sebagai unit sumber sampah, sehingga jumlah sumber sampah pada penelitian ini yaitu sebanyak 101. Setiap sumber sampah memiliki volume sampah yang berbeda-beda sesuai dengan jumlah penduduknya. Jenis sumber sampah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pasar dan rumah tangga. Pada pengolahan data digunakan volume sampah yaitu hasil kali dari volume sampah setiap harinya per orang dan jumlah penduduk yang ada pada tahun 2017. Diketahui dari pihak DPU Kab. Klaten, volume sampah setiap harinya per orang yaitu 2,5 liter dan diperoleh pula data volume pasar untuk setiap harinya. Didapatkan total volume sumber sampah yaitu $440,6 \text{ m}^3$.

3.3 Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan menggunakan *software Lingo* 11.0. Data yang digunakan dalam pengolahan data berupa data waktu tempuh, data TPS, kapasitas TPS, kemudian data- data sumber sampah, data volume sampah. Data waktu tempuh didapatkan dengan menggunakan *Google Maps* untuk mendapatkan waktu tempuh dari sumber sampah menuju TPS. Data yang telah diperoleh kemudian akan diolah sesuai dengan formulasi matematis metode *P-center* dan diterjemahkan dalam bahasa pemrograman yang dapat dipahami *software Lingo* 11.0.

3.4 Hasil dan Analisis Metode *P-center*

Berdasarkan hasil perhitungan, didapatkan hasil yaitu sebanyak 55 TPS dipertahankan. Kab. Klaten mempunyai 107 TPS yang tersebar pada 26 kecamatan dengan total kapasitas yaitu 837 m^3 , dapat diartikan dengan

menggunakan metode *P-center* dapat mengurangi jumlah TPS hingga 52 TPS. Kondisi ini sesuai dengan permintaan pihak DPU untuk mengurangi jumlah TPS yang ada guna penghematan biaya transportasi dan penghematan waktu dalam pengelolaan. Diketahui pula bahwa total keseluruhan volume per hari mencapai 440,6 m³ dengan kapasitas total TPS yaitu 581,5 m³. Hasil dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Metode *P-center*

No	No Sumber Sampah Terpilih	Sumber Sampah	Nomor TPS Terpilih	Nama TPS Terpilih	Waktu Tempuh
1	70	Dk. Sumberejo 1	X1	Pasar Taji	12
	76	Dk. Tegayoso			16
	95	Perumda Belangwetan 1			15
2	29	Pasar Srowot	X2	Pasar Menggah	10
3	24	Ds. Ngundul	X3	Pasar Wedi	14
	26	Dk. Balang			16
	68	Perum. Kota Baru			13
	69	Dk. Kaloran			16
	71	Ds. Merbung 1			10
	78	Perum Glodogan			7
4	6	Irobangan	X4	Pasar Cempol	9
5	15	Perum. Kalikotes Baru	X5	Desa Gudungan	16
	77	Ds. Tonggalan/Kali Golok			13
	84	Pasar Srago			12
6	25	Ds. Basin	X6	Desa Pandes	16
7	4	Pasar Cempol	X7	Pasar Bayat	14
8	8	Pasar Bayat	X8	Pasar Cawas	9
	11	Pasar Temuwangi			7
9	89	Dk. Plombon 1	X9	Dk. Kradenan	14
	100	Pasar Plombon			14
10	39	Perum Kurung 1	X10	Pasar Temuwangi	14
11	87	Sendangan Mojayan 1	X12	Desa Jatipuro 1	10
	88	Sekarsuli			15
	91	Dk. Gergunung			13
12	58	Pasar Jurangjero	X13	Desa Jatipuro 2	14
13	12	Pasar Babad	X20	Dk. Gatak 1	13
14	86	Srago Gede	X21	Dk. Tambaksari	8
15	74	Gudang Sumberejo	X24	Perum. Gya Cipta	12
	94	Perum. RSI			12
16	20	Dk. Jagalan	X26	Ds. Ngundul	10
17	27	Desa Plawikan	X27	Ds. Basin	13
	32	Pasar Puluhwatu			10
	63	Pasar Mraggen			14
	67	Pasar Gayamprit			2
	2	Pasar Menggah			15
18	5	Desa Gudungan	X30	Pasar Kraguman	10
19	28	Pasar Kraguman	X31	Pasar Srowot	4
20	64	Pasar Kembang	X32	Pasar Manisrenggo	16
21	54	Dk. Ceraken	X36	Dk. Besole	11
22	17	Genengan	X37	PUSPETA	15
	37	Desa Mondakan			6
23	55	Perum. Karanganom 1	X40	Perum Kurung 1	14
24	96	Perumda Belangwetan 2	X45	Jombor 4	4
25	34	Dk. Drono	X50	Perum PNS	8
26	43	Pasar Pedan	X51	Pasar Pedan	2
27	9	Pasar Cawas	X52	Ds. Sobayan	16
	45	Pugeran			10
28	47	Desa Tanjung	X53	Pasar Karangdowo 1	15
29	48	Pasar Serenan	X54	Pasar Tanjung	6
30	44	Pasar Karangdowo	X55	Pasar Serenan	15
	49	Desa Serenan			3

No	No Sumber Sampah Terpilih	Sumber Sampah	Nomor TPS Terpilih	Nama TPS Terpilih	Waktu Tempuh
31	46	Pasar Tanjung	X57	Perumahan Citra	16
32	50	Pasar Tegalondo	X58	Ds. Gatak	6
	52	Ds. Gatak			1
33	51	Perumahan Citra	X59	Dk. Ceraken	12
34	53	Ds. Ciran	X60	Perum. Karanganom 1	16
35	38	Dk. Ngeseng	X61	Perum. Karanganom 2	13
	90	Pasar Gergunung			14
36	56	Perum. Karanganom 2	X64	Pasar Ngendo	15
	57	Pasar Jeblog			13
	59	Pasar Ngendo			1
	60	Dk. Gringging			7
	61	Pasar Sapi			12
	62	Pasar Cubus			11
37	31	Pasar Manisrenggo	X69	Pasar Kembang	16
38	65	Pasar Surowono	X70	Pasar Surowono	1
39	7	desa pandes	X72	Pasar Gayamprit	16
	93	Gading 1			15
40	13	desa jatipuro	X74	Dk. Kaloran	16
	41	Dk. Karwangan			15
	72	Perum. Danguran			15
41	66	Dk. Jetis	X76	Ds. Merbung 1	13
	79	Ds. Glodogan			7
	82	Ds. Gumulan			9
	85	Pasar Klaten			6
42	30	Desa Srowot	X77	Perum. Danguran	15
43	1	Pasar Taji	X78	Desa Danguran	11
44	3	Pasar Wedi	X79	Gudang Sumberejo	11
45	73	Desa Danguran	X80	Ds. Trunuh	6
	92	Griya Prima			16
46	99	Rusunawa	X82	Ds. Tonggalan/Kali Golok	7
47	80	Dk. Bendo	X85	Dk. Bendo	1
	81	Dk. Padangan			10
48	40	jombor	X89	Pasar Srago	14
49	75	Ds. Trunuh	X90	Pasar Klaten	15
50	35	Dk. Besole	X92	Sendangan Mojayan 1	15
51	42	Perum PNS	X96	Pasar Gergunung	14
52	14	Pasar Gentongan	X97	Griya Prima	14
	18	Dk. Gatak 1			12
53	10	Dk. Kradenan	X98	Gading 1	14
	21	Dk. Tebon Gede			9
	22	Perum. Gya Cipta			14
	23	Dk. Prigi Wetan			6
	36	Pasar Klepu			11
54	16	Perum. Tambak Sari	X104	Rusunawa	14
	19	Dk. Tambaksari			14
	33	Pasar Totogan			8
	97	Perumda Belangwetan 3			5
	98	Dk. Belangwetan			5
55	101	Perum Klaten Kencana	X107	Perum. Klaten Kencana 2	3
	83	Sungkur			9

Selain itu, didapatkan total volume sumber sampah yang dialokasikan pada TPS tertentu, tidak akan melebihi kapasitas dari TPS dimaksud. Didapatkan pula sebanyak 6 TPS terindikasi pengalokasian volume dari sumber sampah dengan mencapai kapasitas maksimal. Hal ini terjadi sesuai dengan fungsi kendala poin (f) yakni alokasi sumber sampah menuju TPS akan dapat dilakukan jika tidak akan melebihi kapasitas TPS tersebut, namun pada fungsi ini tidak mengharuskan kapasitas maksimal TPS terpenuhi. Menggunakan hasil perhitungan metode *P-center* jumlah TPS yang ada berkurang namun jumlah TPS yang dipertahankan dapat menampung semua permintaan yang ada, sehingga pihak DPU dapat melakukan pengelolaan lebih baik kembali. Pada hasil perhitungan diketahui setiap sumber sampah dialokasikan pada satu TPS.

Hasil pengolahan menunjukkan adanya pengalokasian dari sumber sampah A yang semula dialokasikan ke TPS yang berlokasi di desa yang sama dengan sumber sampah tersebut menjadi dialokasikan ke TPS yang berbeda. Berdasarkan kondisi tersebut pihak warga akan merasa terberatkan karena harus membuang sampah di tempat lain yang dirasa lebih jauh. Hal ini disebabkan karena formulasi matematis dari metode *P-center* tidak mempertimbangkan sumber sampah tertentu harus dialokasikan ke TPS tertentu dan hanya mempertimbangkan waktu tempuh, volume sumber sampah, dan kapasitas TPS. Disamping itu, fokus utama penelitian ini berupa meminimalkan waktu tempuh maksimum sumber sampah ke TPS ikut berkontribusi terhadap terjadinya kondisi tersebut. Didapatkan hasil perhitungan untuk *objective value* yaitu sebesar 16 menit, sehingga dalam pengalokasian dari sumber sampah menuju TPS yang terpilih tidak akan melebihi 16 menit.

Setelah itu, terdapat variabel sensitif yaitu variabel volume sumber sampah, untuk itu dilakukan peramalan menggunakan data peningkatan penduduk Kab. Klaten 7 tahun kedepan dengan data historis dari tahun 2001 sampai tahun 2015 karena peningkatan penduduk Kab. Klaten akan diikuti dengan peningkatan volume sumber sampah. Analisis sensitivitas

pada penelitian ini memiliki tujuan yaitu mengetahui apakah benar volume sumber sampah merupakan variabel sensitif terhadap perubahan dan apakah hasil alokasi TPS tahun 2017 optimal. Peramalan dilakukan menggunakan *software* Win QSB dengan metode *linier regression*, diketahui TPS terpilih pada tahun 2022 berjumlah 65 TPS.

Kondisi bertambah 10 TPS dari hasil awal pada tahun 2017 yaitu sebanyak 55 TPS terpilih. Hal ini terjadi disebabkan oleh bertambahnya volume sumber sampah dari tahun 2017 menuju tahun 2022. Dapat diketahui bahwa volume sumber sampah merupakan variabel yang sensitif terhadap perubahan. Pada tahun 2022 didapatkan hasil *objective value* sama dengan tahun 2017 yaitu 16 menit. Hasil *objective value* sama pada tahun 2017 dan 2022 karena metode *p-center*, meskipun demikian tidak ada jaminan nilai *objective value* akan selalu sama. Dapat dikatakan hasil alokasi tahun 2017 layak untuk digunakan pada tahun 2022 karena memiliki waktu tempuh maksimal sama dan total volume sumber sampah tahun 2022 yang masih dapat tertampung dengan menggunakan total kapasitas tahun 2017.

3.5 Analisis Perbandingan Metode *P-center* dan *P-median*

Berdasarkan sudut pandang waktu tempuh maksimal, metode *P-center* dapat lebih adil untuk sisi warga karena waktu tempuh maksimal tidak akan melebihi 16 menit. Berbeda jika dilihat berdasarkan total waktu tempuh, metode *P-center* dengan total waktu tempuh yaitu 1122 menit, sedangkan metode *P-median* mencapai 361 menit. Berdasarkan total waktu tempuh, metode *P-median* lebih kecil dibandingkan dengan metode *P-center*. Ini menunjukkan walaupun dari sisi alokasi waktu tempuh maksimal metode *P-median* melebihi 16 menit namun dari sisi total waktu tempuh metode *P-median* lebih kecil. Berdasarkan sudut pandang total waktu tempuh, didapatkan hasil total waktu tempuh pada metode *P-center* mencapai 4627,3 m³menit dan metode *P-median* mencapai 2138 m³menit. Hal tersebut menunjukkan metode *P-median* lebih baik dibandingkan dengan metode yang lainnya, karena metode *P-median* mempertimbangkan total

waktu tempuh dan memiliki fokus untuk meminimalkan waktu tempuh rata-rata terbobot pada volume.

Berdasarkan sudut pandang alokasi TPS, pada kedua metode memiliki kesamaan yaitu terdapat beberapa sumber sampah yang dialokasikan ke TPS yang jauh dari biasanya. Misalkan yaitu sumber sampah A yang biasanya dialokasikan ke TPS A dengan waktu tempuh 10 menit, kemudian harus dialihkan ke TPS B dengan waktu tempuh 15-18 menit. Hal ini terjadi karena pada kedua metode tidak ada batasan untuk mengalokasikan sumber sampah pada lokasi tertentu. Namun terdapat pula perbedaan pengalokasian pada kedua metode yaitu pada metode *P-center* alokasi sumber sampah dialokasikan tidak akan melebihi waktu maksimal yaitu 16 menit, kemudian pada metode *P-median* alokasi dengan waktu tempuh rata-rata jadi waktu tempuhnya tidak jauh beda dengan kondisi awal yaitu rata-rata 1-10 menit.

3.6 Analisis Perbandingan Hasil Analisis Sensitivitas

Hasil analisis pada metode *P-center* dan metode *P-median* memiliki kesamaan yaitu terjadi perubahan alokasi pada tahun 2022. Hal ini disebabkan oleh perubahan pada variabel volume sumber sampah. Perbedaan alokasi dan jumlah TPS terpilih tidak mengartikan hasil alokasi dan jumlah pada tahun 2017 tidak optimal. Terdapat perbedaan antara metode *P-median* dan *P-center* yaitu pada metode *P-center* memiliki nilai *objective value* yang sama antara tahun 2017 dan tahun 2022, sedangkan metode *P-median* memiliki nilai *objective value* tahun 2022 yang berbeda dengan hasil 2017. Dengan demikian terdapat indikasi awal bahwa metode *P-center* cenderung memiliki hasil *objective value* lebih stabil dibandingkan *P-median*.

3.7 Analisis Implikasi Mengenai Hasil Penelitian Metode *P-center*

Pada penelitian ini diketahui implikasi pertama yaitu berkenaan dengan berkurangnya jumlah TPS dari semula berjumlah 107 TPS menjadi 55 TPS. Berdasarkan hasil tersebut, diketahui bahwa dengan menggunakan metode *P-center* dapat mengurangi 52 TPS yang ada, sehingga pihak DPU

tidak memerlukan pengambilan TPS ke 107 titik namun hanya 55 titik TPS saja. Implikasi kedua pada penelitian ini yaitu mengenai alokasi sumber sampah menuju TPS dengan waktu tempuh maksimal yaitu 16 menit, dengan menggunakan waktu tempuh ini dirasa lebih adil kepada warga karena waktu tempuh tidak akan melebihi dari 16 menit. Hal tersebut terjadi berdasarkan fokus dari penelitian yaitu meminimalkan waktu tempuh maksimal antara sumber sampah menuju TPS. Pengurangan jumlah TPS dan fokus penelitian pada waktu tempuh membuat alokasi sumber sampah menuju TPS berbeda dengan kondisi awal, hal ini membuat alokasi sumber sampah yang biasanya dekat menjadi lebih jauh dari kondisi awal, hal ini merupakan implikasi ketiga.

4. PENUTUP

Hasil pengalokasian pada tahun 2017 yaitu sebanyak 55 TPS terpilih dari 107 TPS yang ada. Kapasitas total dari 55 TPS terpilih yaitu 581,5 m³/hari dan volume sumber sampah total yaitu 440,6 m³/hari. Diketahui hasil *objective value* pada tahun 2017 yaitu 16 menit. Dilakukan analisis sensitivitas dengan meramalkan volume sumber sampah 7 tahun kedepan didapatkan alokasi yang berbeda dengan jumlah TPS terpilih yaitu 65 TPS. Terdapat perbedaan pada tahun 2017 dan 2022 namun memiliki hasil *objective value* yang sama yaitu 16 menit, namun alokasi tahun 2017 dikatakan optimal karena dapat menampung volume sumber sampah tahun 2022 dengan waktu tempuh maksimal yang sama. Metode *P-center* lebih unggul dalam waktu tempuh maksimal, sedangkan metode *P-median* lebih unggul dalam total waktu tempuh yang minimum terbobot volume ataupun tidak. Kedua metode memiliki kesamaan yaitu alokasi dari sumber sampah A yang awalnya dibuang ke TPS A menjadi dialokasikan ke TPS B yang jaraknya lebih jauh dari biasanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Apsari, Nurliana, Destin Putri, dan Nandang Mulyana. 2016. *Penanggulangan Sampah di My Darling*. Prosiding KS Riset & PKM. Vol. 3, No. 3, Hal 292-428.
- Indriani, Rina. 2016. *Membangun Mental Peduli Sampah Demi Indonesia Bebas Sampah 2020*. Buletin Cipta Karya Edisi 02, Febuari 2016.
- Putra, Alfa Novian H. 2017. *Penerapan Metode P Median dalam Penentuan Lokasi Optimal Tempat Penampungan Sementara (TPS) Sampah di Kabupaten Klaten*. Jurusan Teknik Industri. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Daskin, M. S. 1995. *Network and Discrete Location: Models, algorithms, & Applications*. Wiley. New York.
- Yurtkuran, A dan Erdan A. 2014. *A Modified Artificial Bee Colony Algorithm for P-Center Problems*. The Scientific World Journal. Vol.2014, No. 824196.
- Boonmee, Chawis, Mikiharu Arimura, dan Takumi Asada. 2017. *Facility Location Optimation Model for Emergency Humanitarian Logistics*. International Journal of Disaster Risk Reduction 24, hal 485-498.